

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
MECÁNICA CUÁNTICA II

TELEPORTACIÓN CUÁNTICA
MARÍA FERNANDA GÓMEZ, JUAN BARBOSA

La paradoja EPR (Einstein, Podolsky, Rosen) fue descrita por primera vez en 1935 como un experimento mental, en el que usando las propiedades de la mecánica cuántica es posible transmitir información a una velocidad mayor a la de la luz. Si bien para la época lo anterior parecía indicar que la teoría estaba incompleta y que la interpretación de Copenhague era incorrecta, hoy se considera la interpretación como correcta y la solución a la paradoja relacionada con el entrelazamiento cuántico, el cual requiere de cualquier forma un canal de comunicación clásico, el cual está limitado a la velocidad de la luz.

La teleportación cuántica consiste el uso de la paradoja EPR para asistir en el envío de un estado cuántico de una ubicación a otra. Para esto la información de un estado cuántico $|\phi_0\rangle$ puede ser dividida en dos partes, una puramente clásica y otra no clásica. En el proceso el estado $|\phi_0\rangle$ es destruido y solamente cuando se ha recibido la información de ambos canales, es posible reconstruir el estado $|\phi_0\rangle$. Lo anterior permite que no se violen los teoremas de no clonación y la teoría de la relatividad.

References

- [1] Charles H. Bennett, Gilles Brassard, Claude Crépeau, Richard Jozsa, Asher Peres, and William K. Wootters. Teleporting an unknown quantum state via dual classical and Einstein-Podolsky-Rosen channels. *Physical Review Letters*, 70(13):1895–1899, mar 1993.
- [2] H. Krauter, D. Salart, C. A. Muschik, J. M. Petersen, Heng Shen, T. Fernholz, and E. S. Polzik. Deterministic quantum teleportation between distant atomic objects. *Nature Physics*, 9(7):400–404, jun 2013.
- [3] Qi-Chao Sun, Ya-Li Mao, Si-Jing Chen, Wei Zhang, Yang-Fan Jiang, Yan-Bao Zhang, Wei-Jun Zhang, Shigehito Miki, Taro Yamashita, Hirotaka Terai, Xiao Jiang, Teng-Yun Chen, Li-Xing You, Xian-Feng Chen, Zhen Wang, Jing-Yun Fan, Qiang Zhang, and Jian-Wei Pan. Quantum teleportation with independent sources and prior entanglement distribution over a network. *Nature Photonics*, 10(10):671–675, sep 2016.
- [4] Raju Valivarthi, Marcel.li Grimaud Puigibert, Qiang Zhou, Gabriel H. Aguilar, Varun B. Verma, Francesco Marsili, Matthew D. Shaw, Sae Woo Nam, Daniel Oblak, and Wolfgang Tittel. Quantum teleportation across a metropolitan fibre network. *Nature Photonics*, 10(10):676–680, sep 2016.